

Capítulo 3

Por uma Política Científica³⁷

Poucos colocariam em dúvida hoje, a noção de que o Brasil precisa ter uma "política científica" de determinado tipo. No entanto, esta seria uma idéia pouco compreendida antes da criação do Conselho Nacional de Pesquisas, no início da década de 1950. A única experiência anterior de estruturação da atividade científica por um órgão governamental foi a criação da Diretoria de Pesquisas Científicas do Ministério da Agricultura em 1934, sob a direção de Arthur Neiva, reunindo o Serviço Geológico, o Instituto de Química, o Instituto de Meteorologia, o Instituto Nacional de Tecnologia e outros, de Biologia Animal e Vegetal, que não chegaram a ganhar corpo. Foi uma experiência de curta duração, e que de qualquer maneira visava tão-somente a dar uma coordenação administrativa às atividades científicas, sem chegar a dar-lhes uma direção. O CNPq, no entanto, criado pela inspiração do Almirante Álvaro Alberto, tinha um objetivo principal em mente, que era contribuir para trazer ao Brasil as promessas da tecnologia nuclear. Tendo fracassado em seus objetivos iniciais, por dificuldades internas e Pressões internacionais de vários tipos, o CNPq transformou-se em instituição de apoio rotineiro à pesquisa, e a idéia de uma política científica só seria retomada a partir dos anos 1960, com a criação do Fundo de Tecnologia do BNDE (FUNTEC), do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, da FINEP, com a transformação do antigo CNPq no novo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, e com a reunião de todos esses fundos e instituições nos chamados "planos básicos" de desenvolvimento científico e tecnológico.

O segundo Plano Básico, último do Governo Geisel, dá uma idéia clara de sua concepção a partir do próprio título de sua introdução, ou seja, "Ciência e Tecnologia a Serviço da Sociedade". Nele, a política científica é indissoluvelmente ligada à política tecnológica, e ambas subordinadas à política econômica, já que "uma política de ciência e tecnologia não define autonomamente seus objetivos mas antes os deriva da própria estratégia nacional de desenvolvimento"³⁸. O plano não se limita a uma visão economicista da questão, já que "pretende que ciência e tecnologia, em sua dimensão mais ampla, devem servir aos objetivos gerais da sociedade brasileira, inclusive em seus aspectos sociais e humanos, na garantia da qualidade de vida, da defesa do patrimônio de recursos naturais do país". Existe também uma forte vinculação desse conjunto de atividades à idéia de caber

³⁷ Publicado em primeira versão no *Jornal da Tarde*, São Paulo, março de 1979

³⁸ Brasil, Presidência da República, *II Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico*, p. 9

a um empresariado nacional forte e tecnicamente competente a realização dos objetivos acima, pela utilização ótima dos recursos proporcionados pela ciência e pela tecnologia.

Essa visão a respeito da ciência e da tecnologia presidiu ao grande desenvolvimento dessa área no Brasil dos últimos anos, que deu ao país um papel de destaque entre as nações em desenvolvimento na área da pesquisa científica, tecnológica e na pós-graduação. Existirão certamente desacertos, mas o fundamental, que foi dar à atividade científica e tecnológica recursos adequados, condições institucionais de apoio, flexibilidade, preocupação com a qualidade, foi conseguido. Seria uma grande perda para o país se, por causa de algumas deformações passadas ou erros de concepção presentes ou futuros, todo esse esforço da última década, iniciado pelo BNDE e levado à frente pela FINEP, Conselho de Pesquisas e Ministério da Educação, entre outros, viesse a se perder.

Uma vez estabelecida com clareza a importância do que foi feito, que é o ponto de partida do qual devemos avançar, cabe ir mais fundo, e examinar até onde pode, de fato, ir o planejamento da ciência, qual o relacionamento dessa atividade com outras áreas da sociedade, e quais seriam os pressupostos mais gerais para uma política científica mais amadurecida e consolidada. É uma discussão sobre política científica e não sobre política científica e tecnológica. Já deve estar claro a esta altura que se trata de coisas inter-relacionadas mas distintas; enquanto a ciência tem muito a ver com o sistema educacional, por exemplo, a tecnologia é inseparável da política industrial. A própria interpretação do sentido desses termos implica políticas distintas, como veremos mais adiante.

Política científica e planejamento econômico

Em primeiro lugar, é necessário examinar em profundidade a idéia de que a atividade científica pode, de fato, ser submetida a um planejamento global, e integrado a um plano econômico mais amplo. Essa é uma idéia bastante difundida entre planejadores e economistas, ainda que muito pouco entre os próprios cientistas. Documento da Organização dos Estados Americanos, por exemplo, prefere falar de "planejamento" em vez de "política" da ciência e da tecnologia, e em "progresso técnico" em vez de desenvolvimento científico e tecnológico.

Assim, diz o documento, "a integração da planificação do desenvolvimento econômico com a planificação científica pode ser obtida mediante um processo de influência recíproca. O planejamento econômico estabelece certas taxas de crescimento setorial, que implicam maior produtividade. Essa maior produtividade implica por sua vez certas metas de progresso técnico, sob dois aspectos: criação de novos conhecimentos para resolver problemas pendentes e difusão de conhecimentos quando existem tecnologias ainda não utilizadas. Coloca-se assim a necessidade de

utilização do conhecimento, no sentido de induzir os empresários a colocar em prática as inovações necessárias, criando o clima propício para a mudança técnica como processo contínuo"³⁹ Nessa perspectiva, a pesquisa científica não diretamente tecnológica (chamada geralmente de "pesquisa básica") é vista como um insumo de quantificação e mensuração difícil, mas certamente necessário para o bom funcionamento da atividade tecnológica. Finalmente, o documento da OEA não deixa de notar que "a capacidade científica e técnica nacional não deve ser analisada somente como função do desenvolvimento técnico, mas também deve cumprir importantes funções em relação ao desenvolvimento cultural e social de cada nação e, especialmente, com respeito ao ensino superior" (pp. 20-21). O ensino superior e a própria formação de cientistas, no entanto, são reinjetados no modelo econômico, quando a educação é vista como "formação de recursos humanos para a pesquisa".

Documento da OECD, finalmente, vai ainda mais longe: segundo ele, "A política científica não inclui somente uma política para a ciência, ou seja, para a criação de condições nas quais a ciência possa florescer e as escolhas possam ser feitas entre diferentes projetos e áreas de atuação científica e tecnológica; ela também inclui a ciência para a política, em termos das maneiras pelas quais considerações científicas e tecnológicas influenciam decisões políticas importantes e escolhas políticas que não são, em si mesmas, científicas".⁴⁰

Nessa visão, pois, a ciência deveria ser parte de uma política científica e tecnológica maior, que por sua vez deveria ser parte de uma política de planejamento social e econômico mais amplo, o qual, por sua vez, deveria ser feito de forma "científica". A política científica que tem existido, implicitamente, no Brasil, está longe de se aproximar desse modelo, e essa é, para muitos, uma das razões por que essa política parece insatisfatória. Para outros, no entanto, o principal problema da atual política científica no Brasil é exatamente que ela tenta se aproximar desse ideal, gerando com isso um esforço de tipo burocrático e administrativo que termina por prejudicar a atividade científica.

Política científica, na realidade, não é o mesmo que planejamento, e muito menos administração da ciência. Política científica é, essencialmente, política. É necessário lembrar, ainda que rapidamente, o que significa "política," para que um melhor entendimento das possibilidades de uma política científica possa surgir.

³⁹ Organização dos Estados Americanos, *Primer Seminario Metodológico sobre los Estudios de Base para la Planificación de la Ciencia y la Tecnología*. Washington, D. C. 1972, p. 22.

⁴⁰ OECD, *Science, growth and society*, 1971, p. 39. Citado por Peter Weingart, *Is science policy really policy? Conditions of a science policy as a structural policy*, trabalho apresentado ao Seminário Internacional sobre Política Científica, março de 1978, Rio de Janeiro, a ser publicado pelo CNPq.

Política é, em resumo, o processo pelo qual recursos escassos são distribuídos pelos diversos setores sociais pelas autoridades.

Esses recursos não são somente financeiros, mas incluem outras coisas igualmente valorizadas, como prestígio, facilidades de todo tipo e, sobretudo, poder. São os sistemas de poder que estabelecem quais são as autoridades, e o poder de decidir sobre a distribuição de recursos escassos é, evidentemente, o mais precioso dos recursos escassos. Nesse sentido, uma parte importante da política é o processo de formação e legitimação das autoridades.

O processo político é muitas vezes descrito como um sistema de *inputs* e *outputs*. Os *inputs* constituem o que, em inglês, se denomina *politics*: o processo pelo qual a sociedade escolhe suas autoridades e estabelece suas preferências sobre diferentes cursos alternativos a serem seguidos. Os *outputs*, em inglês, recebem o nome de *policy*, que são as opções governamentais propriamente ditas.

É significativo que a língua portuguesa atribua a "política" o sentido de *politics*, mas não o de *policy*. Política científica é, assim, um anglicismo, tradução de *science policy*, que muitas vezes é tomado equivocadamente, como significando "planejamento" ou "administração" da atividade científica.

A noção de que uma *policy* não pode ser definida de forma técnica, mas tem de ser estabelecida por um processo político, pode ser melhor entendida com a citação que se segue, a respeito de um dos conceitos fundamentais do planejamento, o conceito de racionalidade:

Podemos conceber a existência de diversos níveis de racionalidade para diferentes aspectos da sociedade. Existe uma racionalidade das normas legais e das estruturas sociais, uma racionalidade política que tem a ver com a manutenção de um sistema de decisões e uma racionalidade econômica que tem a ver com o aumento da riqueza nacional. O que é bom para o sistema político pode não ser bom para o sistema econômico e vice-versa (...). Qualquer análise de política pública que não toma em consideração as incompatibilidades entre as diferentes áreas de racionalidade tenderá a ser parcial e enganosa.⁴¹

A tendência de utilizar critérios de racionalidade econômica como forma de sair do problema é, evidentemente, falsa. Mesmo deixando de lado outros objetivos que não os econômicos, existe muita controvérsia a respeito dos próprios objetivos de desenvolvimento econômico, uma vez que a simples noção, não qualificada, de "crescimento do bolo" não mais satisfaz. Em última análise, buscar a racionalidade econômica não passa de uma forma de tentar evadir a existência de conflitos não resolvidos (p. 282). A noção de que o planejamento da

⁴¹ Naomi Caiden e Aaron Wildavsky. *Planning and budgeting in poor countries*. Nova York, Wiley. 1974. p. 281.

sociedade, e inclusive o planejamento da ciência, pode ser feito de forma científica, deriva de um tipo de utopia contemporânea que tem como um dos seus componentes principais uma super-valorização das possibilidades da chamada "análise de sistemas" e da elaboração matemática da lógica dos processos decisórios, iniciada a partir da teoria dos jogos.⁴² Sem poder entrar nesses temas com a necessária profundidade, é necessário, no entanto, assinalar algumas idéias fundamentais a esse respeito.

Em seu sentido mais rigoroso, o termo "análise de sistemas" se aplica à utilização de modelos formais, quantificados e matematizados de programação linear, que estabelecem inter-relações no espaço e no tempo entre uma série de unidades pertencentes a um sistema dado. A teoria dos jogos pretende calcular, em situações de possíveis alternativas de ação, qual a mais racional, tendo em vista uma avaliação de possíveis comportamentos de outras partes movidas por interesses diversos. Essas técnicas têm sua eficiência limitada a situações onde os objetivos finais estejam claramente definidos, onde a complexidade das situações que podem surgir no futuro possa ser prevista de antemão (o que não é o caso dos jogos de xadrez, nem na grande maioria das situações humanas), e onde, finalmente, não exista a aleatoriedade e imprevisibilidade dos comportamentos e motivações humanas.

Uma das conseqüências da busca da eficiência científica do planejamento consiste no esforço contínuo e sistemático de eliminar do processo de planejamento as incertezas do "fator humano". As ciências sociais passam a ser percebidas, nesse contexto, como tecnologias de manipulação, treinamento e aperfeiçoamento dos "recursos humanos", definidos de acordo com a lógica do sistema. Esta não é, no entanto, a forma pela qual muitos cientistas sociais se percebem quando tendem a se ver, principalmente, no papel de destacar a riqueza e a pluralidade das formas de existência e sociabilidade humanas, às quais os sistemas técnicos devem servir, e não vice-versa.

A idéia de um planejamento científico da ciência leva ao absurdo as pretensões do planejamento formal abrangente. Por definição, a ciência básica explora realidades desconhecidas. Trata-se de uma situação tipicamente emergente, que pode ser propiciada por uma série de condições mas nunca prevista e planejada de antemão, já que isso suporia conhecer o desconhecido. No setor mais tecnológico o planejamento já se torna mais possível, ainda que, quanto mais avançada a tecnologia, mais imprevisível a previsão de custos, tempo e inputs necessários para resolver um problema dado seja a fusão nuclear, ou a utilização econômica de solos áridos, ou a construção de transportes supersônicos.

Isso se aplica tanto à produtividade especificamente científica de determinada linha de trabalho quanto ao eventual impacto social ou econômico que ela venha a ter. Em extenso artigo

⁴² Robert Boguslaw, *The new utopians - a study of system design and social change*, Prentice-Hall, 1965.

sobre os mitos da política científica, Jean-Jacques Salomon conclui que "é necessário supor uma conjugação feliz entre a determinação do que é útil para a ciência e quais são as necessidades sociais para que a escolha de orientação do esforço de pesquisa seja uma indicação do interesse geral. O obstáculo insuperável das políticas científicas reside na impossibilidade de medir a utilidade da ciência; o critério de utilidade termina sendo nesse caso, como na ética, uma avaliação a posteriori de escolhas que refletem preferências, e não a utilização de uma escala de valores de aplicação universal".⁴³ Em outras palavras, "a regra de relacionamento entre a ciência e o poder não obedece à lógica dos valores do discurso científico, e sim às pressões contingentes, partidárias e conflitivas do processo político" (p. 33).

A legitimidade da política

Mas, afinal, a política é algo tão mal assim? Parece haver freqüentemente uma noção de que a política seria algo irracional, muitas vezes emocional, muitas vezes carregada de intenções inconfessadas, que deveria ser, tanto quanto possível, mantida afastada dos lugares onde prevalece a honestidade, a clareza de objetivos, o uso da razão e a vontade de trabalhar.

Essa é uma visão equivocada, que deriva, muitas vezes, de entender a política como algo estritamente partidário, ligado ao processo eleitoral, e destituído de qualquer conteúdo realmente substantivo. Na realidade, como já foi dito, o processo político é essencialmente o processo pelo qual a sociedade estabelece suas preferências e define seus rumos entre alternativas possíveis, em condições de recursos escassos.

Quando esse processo político é aceito como legítimo, a política pode ser feita de forma explícita e aberta, através de uma confrontação de valores, preferências e capacidade de influência dentro de regras do jogo mais ou menos bem estabelecidas. Quando, no entanto, a atividade política é considerada indigna, menor, ou irracional, isso leva a que ela se processe de forma oculta, camuflada, sob disfarces diversos, o que resulta, na realidade, na manutenção de monopólios das decisões políticas em nome de valores de racionalidade que são, geralmente, simples utopias, ideologias ou racionalizações. Daí a necessidade de explicitar, tanto quanto possível, a natureza política do processo de formação de políticas sociais e econômicas, para dar-lhe legitimidade e realidade.

Uma última dificuldade em relação ao reconhecimento da legitimidade da política consiste na separação formal que realmente se busca estabelecer entre o sistema político e o sistema

⁴³ Jean-Jacques Salomon, "Science policy and its myths: the allocation of resources", *Public Policy*, XX, 1, inverno de 1972, p. 28.

administrativo. Segundo os modelos políticos clássicos, o processo político se daria, essencialmente, para a escolha dos dirigentes, e estes governariam através de suas administrações de forma estritamente técnica, colocando em prática o mandato exercido.

Na realidade, o grau de controle efetivo que as instituições estritamente políticas exercem sobre os governos e administrações públicas varia de país a país e de época a época. De qualquer forma, nenhuma sociedade contemporânea consegue separar de forma clara e estanque o que é *policy* governamental e o que é simples administração; e nenhum governo se furta totalmente às demandas políticas que se exercem continuamente sobre todos os escalões decisórios. Por isso, existe hoje a noção de que as políticas são formuladas continuamente em todos os níveis, e o inter-relacionamento entre as agências de decisão e os diversos setores dentro e fora da administração governamental é algo que deve ser visto como legítimo, natural e desejável, o que não exclui, evidentemente, o processo político-partidário e eleitoral propriamente dito.⁴⁴

Toda esta discussão até aqui pode ser resumida no seguinte: o problema da política científica não é um problema técnico, mas um problema político. Isso, por dois motivos principais: primeiro, não é algo que possa ser equacionado tecnicamente; segundo, não existe clareza nem consenso sobre que futuro se deseja para o país como um todo e para cada um dos setores que têm a ver com a atividade científica. A função do processo político é, exatamente, a de ir estabelecendo essas preferências de forma contínua, através do confronto das partes interessadas.

O processo político na área de ciência no Brasil tem sido, e continua sendo, bastante complexo e diferenciado. Existem muitos grupos diferentes que estabelecem demandas e buscam conduzir as políticas para rumos nem sempre coincidentes. A comunidade científica, o setor econômico nacional e internacional, as forças armadas, a opinião pública, os estudantes, os tecnocratas, as universidades, todos esses setores e grupos têm visões próprias a respeito do que deve ser a ciência, e tratam de fazê-las predominar. A política científica real é a resultante de todas essas forças, e não poderia deixar de ser assim. O que estaremos examinando, daqui por diante, são algumas das principais dessas visões alternativas.

Política científica de projetos de impacto

As políticas governamentais relacionadas com a atividade científica estabelecidas a nível mais alto são geralmente resultantes de uma combinação bastante complexa de demandas, e o termo "opinião pública" muitas vezes serve para sintetizar esse agregado. Quando temas da área científica chegam a esses níveis mais altos, normalmente é porque existe uma grande expectativa a respeito

⁴⁴ Simon Schwartzman, "Da responsabilidade política dos governantes," *Dados*, 12, 1976.

dos resultados que a atividade científica possa ter, e do seu impacto social. O Brasil, no século passado, teve a felicidade de contar com um imperador que era cientista amador, e a isso se credita grande parte do que foi possível fazer na área científica no país naqueles anos. Logo no início do século, as campanhas sanitárias de Oswaldo Cruz obtiveram apoio decidido da presidência Rodrigues Alves. Mais recentemente, as decisões brasileiras referentes ao acordo de cooperação com a Alemanha na área de energia nuclear foram decididos a nível mais alto.

Esse tipo de política científica orientada para projetos de impacto combina aspectos positivos e negativos. O aspecto positivo está na possibilidade de recursos e liberdade de ação que um apoio político de mais alto nível proporciona. O aspecto negativo consiste em que, tendo de responder a expectativas políticas muito específicas, decididas muitas vezes fora do âmbito propriamente científico, esses trabalhos científicos muitas vezes têm de aparentar uma eficiência e produtividade prática incompatíveis com o estado da arte e com os processos usuais de desenvolvimento da pesquisa científica. A consequência é que, muitas vezes, esses projetos terminam afastando cientistas mais categorizados, e sendo entregues a pessoas menos qualificadas, o que leva, finalmente, ao fracasso em relação aos objetivos propostos. Em outros casos, evidentemente como a história de Manguinhos parece exemplificar é possível utilizar o apoio governamental para a institucionalização mais permanente da atividade científica, que pode assim viver e prosperar graças ao impulso em algum momento recebido. Basicamente, no entanto, um tipo de política baseado em projetos grandiosos conduz a trabalhos intermitentes, incerteza na continuidade de recursos, pressões não científicas sobre o trabalho científico e, conseqüentemente, pouco amadurecimento da pesquisa científica enquanto tal.

Política de integração ensino-pesquisa

A integração ensino-pesquisa tem sido um dos postulados básicos da política educacional brasileira na área do Ministério da Educação e Cultura. Dentro dessa concepção, a ciência e, mais particularmente, a ciência básica deveria ser feita principalmente dentro do sistema universitário. Isso permitiria a elevação contínua do nível dos programas de ensino nas universidades, e também daria à atividade científica um ambiente adequado para a pesquisa livre e para a descoberta e treinamento de novos talentos.

Essa política faz parte de um esforço bastante abrangente que vem sendo desenvolvido desde a Reforma Universitária de 1968 de elevar o nível do professorado de tal forma que absorva o impacto do crescimento do sistema universitário do país, que responde, por sua vez, ao aumento contínuo da demanda social por educação. Essencialmente, o que se fez foi estabelecer uma exigência legal de titulação pós-graduada para o ensino universitário, e o início da montagem de um

sistema nacional de cursos de mestrado e doutorado, alimentado em boa parte, hoje, pelo Programa Integrado de Capacitação de Docentes (PICD). Existe uma demanda contínua sobre as autoridades educacionais por mais escolas, mais vagas, mais acesso aos programas de pós-graduação; isto é atendido tendo em vista, quanto possível, a manutenção de padrões mínimos de qualidade. O resultado tem sido entender a pesquisa científica como, basicamente, um indicador de qualidade didática dos cursos de pós-graduação; o aspecto educacional e formativo do trabalho científico tende a prevalecer sobre o conteúdo específico da pesquisa.

As observações que podem ser feitas a respeito dessa política são as seguintes: em primeiro lugar, o postulado da união ensino-pesquisa não é, de forma alguma, auto-evidente. As universidades brasileiras são organizadas em função da educação profissional, e a Alemanha no século XIX talvez seja o único caso histórico de uma união realmente efetiva entre pesquisa científica e ensino profissional. Os Estados Unidos hoje possuem uma atividade científica universitária de alto nível, mas ela está, essencialmente, ligada à formação de cientistas profissionais, através de seus programas de Ph.D. Outros países os exemplos mais claros atuais são a França, com o CNRS (*Centre Nationale de la Recherche Scientifique*) e a União Soviética, com a Academia de Ciências mantêm a atividade científica bastante separada da atividade universitária, do ponto de vista institucional, ainda que possa haver, evidentemente, diferentes formas de inter-relacionamento e cooperação.

Em segundo lugar, existe uma incompatibilidade quase natural entre as atividades científicas e as atividades docentes de formação profissional. O estudante que está adquirindo conhecimentos para o trabalho profissional interessa-se por informações já digeridas, consolidadas e utilizáveis; o cientista interessa-se por áreas de conhecimento novas, de fronteira, e por isso mesmo ainda pouco consolidadas. Além disso, a carreira do cientista é essencialmente orientada para a obtenção do reconhecimento de sua comunidade pelos trabalhos que realiza, suas pesquisas e publicações; o ensino, e mais particularmente o ensino ao nível de graduação, é visto como um estorvo e um desperdício de tempo em relação a suas atividades mais importantes.

Finalmente, existe um problema extremamente sério em relação aos esforços de melhoria da qualidade do ensino universitário, que é a ausência de critérios a respeito de que nível de qualidade é suficiente ou não. Houvesse uma integração mais próxima entre o sistema de ensino superior e o mercado de trabalho para seus formados, seria possível estabelecer, com certa acuidade, os níveis de excelência necessários para os diversos cursos de formação profissional. Em uma situação de mercado competitivo, os cursos inadequados se extinguiriam, e os cursos excessivamente qualificados tenderiam a relaxar suas exigências. No entanto, não é isso que se dá. Existe um grande *time lag* entre o momento em que o estudante decide por uma carreira universitária e o momento em

que ele entra no mercado de trabalho, o que dificulta qualquer ajuste mais fino entre oferta e demanda. Existe ainda uma quase total desinformação para os estudantes sobre a realidade dos cursos a seguir e suas possibilidades profissionais posteriores, que pode ser talvez explicada por uma conjunção de fatores: a sucessão de transformações no sistema universitário, as mudanças que ocorrem no mercado de trabalho, e a falta de preparo das novas levas de estudantes que buscam a universidade sem uma experiência familiar que lhes sirva de baliza.

O resultado é paradoxal e contraditório: por um lado, existe uma pressão muito grande para transformar a atividade educacional em um mero ritual de passagem, destituído de conteúdo efetivo; e isso é compensado, espasmodicamente, por esforços de estabelecer níveis altíssimos de exigência, como quando do estabelecimento da sistemática de reconhecimento dos cursos de pós-graduação pelo Conselho Federal de Educação. Em geral, termina prevalecendo a pressão dos números, com prejuízo da qualidade, o que afeta diretamente o trabalho científico que se pretende fazer nas universidades.

A política científica da comunidade acadêmica

A comunidade científica brasileira tem pouca tradição e concentra-se, principalmente, na área de São Paulo. Ela é formada por aquelas pessoas que se dedicam à pesquisa científica como profissão, cujas carreiras estão vinculadas à sua capacidade de produzir novos conhecimentos e de obter apoio para esse trabalho. A principal instituição brasileira de pesquisa científica é a Universidade de São Paulo, em uma tradição de trabalho desenvolvida a partir da formação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP, em 1934. Existem algumas outras tradições importantes de pesquisa científica no país, particularmente na área biomédica, a partir da experiência pioneira do Instituto Manguinhos e seus desenvolvimentos posteriores, no Rio, São Paulo, Belo Horizonte e alguns outros lugares. Além das instituições de trabalho, a comunidade científica tem suas próprias associações profissionais, como a SBPC, a Sociedade Brasileira de Física, as diversas associações de docentes e várias outras associações por área de especialização, que são indicadores importantes do grau de amadurecimento e institucionalização da comunidade.

Seria evidentemente equivocado supor que todas as atividades que surgem sob o nome de ciência, , da física de partículas à biologia marinha, das ciências políticas à estatística, são similares do ponto de vista de suas características, seus problemas e suas motivações. No entanto, algumas generalizações podem ser feitas. Como grupo social, os cientistas têm interesse em recursos para suas atividades e liberdade de trabalho. A liberdade é necessária, segundo os cientistas, porque ninguém, a não ser eles próprios, podem saber quais são os temas, as áreas e as metodologias que

constituem a fronteira do conhecimento; e o trabalho científico, essencialmente criativo, não pode submeter-se às rotinas, regulamentações e programações das organizações burocráticas.

Como justificar, no entanto, o apoio financeiro para essas atividades? Essencialmente, existem dois tipos de justificativa. A primeira relaciona-se à importância do saber enquanto cultura, maior compreensão pelo homem dos fenômenos da natureza, enriquecimento do espírito humano. Historicamente, na Europa, esta foi uma justificativa importante, ligada que estava a todo o racionalismo que deu conteúdo moral e intelectual à revolução burguesa, juntamente com o protestantismo na esfera religiosa e o contratualismo na esfera política. A segunda justificativa é hoje mais difundida, e tem a ver com as promessas tecnológicas da ciência. A pesquisa científica é apresentada como processo de acumulação de conhecimentos, ou de formação de recursos humanos, que seriam mais tarde revertidos, com juros, para a solução de problemas de interesse prático e grande alcance social. Em muitas áreas do conhecimento como, por exemplo, nas disciplinas ligadas ao mapeamento de recursos naturais esta relação entre a ciência e seus resultados a longo prazo é bastante clara. Em outras, porém, a aplicação prática dos resultados da pesquisa funciona muitas vezes como biombo e justificação para obter recursos para a pesquisa que, de outra forma, não viriam: é a "pesquisa pura no bicho aplicado."

A política científica do desenvolvimento tecnológico

Ao lado da comunidade científica, existe no Brasil uma outra comunidade histórica e atualmente importante, que estamos denominando "técnico-científica e de planejamento". Historicamente, essa comunidade pode ser vinculada à tradição de engenheiros formados pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro, assim como pela Escola de Minas de Ouro Preto, e algumas outras instituições, além das próprias Forças Armadas. Trata-se de uma elite de homens de ação, preocupados com resultados práticos, e vinculados à administração pública, na qual têm constituído, historicamente, setor dos mais ativos. Instituições como o Ministério da Agricultura, desde o início do século; o Departamento Nacional de Produção Mineral, e a Comissão de Comércio Exterior na década de 1930; os bancos e agências de desenvolvimento e planejamento econômico, a partir da década de 1950, têm sido organizadas e estimuladas por essa comunidade. É nesse meio que têm sido geradas as idéias de planejamento econômico e social, a implantação de sistemas abrangentes de controle e administração da coisa pública etc.

Para essa comunidade, a atividade científica só teria sentido quando se integrasse a um projeto de planejamento mais amplo. A demanda de independência e autonomia dos cientistas é vista como incompreensível e romântica, no melhor dos casos; ou francamente ingênua e dispendiosa, um luxo que um país em desenvolvimento não poderia aceitar (mesmo quando o custo

da atividade científica livre seja, de fato, extremamente reduzido em comparação com outros grandes projetos na área tecnológica). No entanto, a idéia de um relacionamento assim tão íntimo e necessário entre ciência e tecnologia não é assim tão óbvia.

Na realidade, a grande aproximação entre ciência e tecnologia é um fenômeno relativamente recente, dos últimos cem anos talvez. Existe, certamente, uma vinculação histórica importante entre a ciência moderna e a utilização de instrumental técnico para observação e mensuração - que é, na realidade, uma das características mais distintivas das ciências empíricas. É possível, também, encontrar inúmeros exemplos históricos de conhecimentos científicos desenvolvidos ou utilizados em atividades práticas na arquitetura, na navegação, nas artes marciais. No entanto, uma das características mais importantes da ciência moderna a partir, pelo menos, da organização da *Royal Society* na Inglaterra no século XVII é a institucionalização da ciência como atividade independente e diferenciada.

No passado, ciência e tecnologia não foram somente atividades separadas e com objetivos diferentes, mas atividades realizadas por pessoas totalmente distintas, de classes sociais diversas, e com pouca comunicação entre si. Antes do século XIX, a maioria das atividades científicas tinha pouco a contribuir em termos de utilidade prática, enquanto a tecnologia, desenvolvida próxima à atividade industrial, é que gerava conhecimentos que depois iam, eventualmente, ser incorporados pela ciência como conhecimento organizado.

O exemplo mais importante no século XIX do relacionamento próximo entre ciência e tecnologia é, possivelmente, o da indústria química, área em que se desenvolveu o modelo universitário alemão da integração entre ciência e indústria. Essa união, no entanto, não continuou da mesma forma neste século, quando a fronteira do conhecimento na área de química se une aos desenvolvimentos nos estudos da estrutura do átomo com a criação da físico-química, e a química tradicional transforma-se progressivamente em uma ciência de processos industriais (na realidade, o fato de o Brasil ter herdado da Alemanha a tradição da química do século XIX é apontado por muitos como uma das principais razões do pouco desenvolvimento da química como atividade científica no Brasil). O exemplo mais importante no século XX talvez seja o da energia atômica. Quanto a esta, há que lembrar que a pesquisa básica que levou ao desvendamento da estrutura do átomo foi feita por setores estritamente acadêmicos (Heisenberg, Rutherford no Laboratório Cavendish, Bhor, Dirac). Durante a guerra, muitos cientistas desse grupo inicial dedicaram-se ao desenvolvimento aplicado da energia atômica. Logo após a guerra, a pesquisa tecnológica para a produção de energia ou armas atômicas voltou a se diferenciar em termos de instituições, pessoas, valores, objetivos e métodos de trabalho das pesquisas físicas sobre a estrutura do átomo. A noção de que o "físico atômico" é alguém que trabalha competentemente tanto em pesquisas de ponta

sobre a estrutura atômica quanto no desenvolvimento de sistemas energéticos para fins aplicados é, simplesmente, folclórica.

Visto nessa perspectiva, portanto, os exemplos da química e da física parecem contribuir para a tese da diferenciação institucional da ciência e tecnologia, como importantes exceções que terminam por confirmar a regra. Modernamente, e cada vez mais, as atividades tecnológicas não se podem desenvolver sem a utilização de conhecimentos desenvolvidos pela pesquisa científica, mas isso não impede que as pessoas, instituições e linhas de trabalho desenvolvidos pelos setores de ciência e de tecnologia continuem a ser diferenciados.

Mais ainda, a evidência histórica parece indicar que a ausência de um *establishment* científico bem desenvolvido em um país não é um obstáculo para o seu desenvolvimento tecnológico que consiste, essencialmente, em processos imitativos e adaptativos, pelo menos em sua etapa inicial. Este parece ter sido o caso do Japão, e também dos Estados Unidos, que se desenvolveram durante o século XIX em um nível tecnológico similar ao da Inglaterra, com um ambiente científico muito inferior ao deste país ou da Alemanha. Conversamente, a existência de uma comunidade científica doméstica bem desenvolvida não é garantia de um desenvolvimento tecnológico apropriado, como parece ser o caso da Índia, mais recentemente.

Finalmente, é necessário colocar em perspectiva correta a questão das relações entre desenvolvimento econômico e tecnologia. Sem entrar na complexidade do problema, cabe lembrar que a incorporação de novas tecnologias nem sempre é o principal motor do desenvolvimento. Outros fatores capital, trabalho, capacidade empresarial podem desempenhar e freqüentemente desempenham papéis mais importantes. Novas tecnologias são, essencialmente, técnicas que poupam trabalho, e isso só é crucial em situações em que o custo do trabalho é alto, e quando a competição econômica coloca um prêmio na maior produtividade por unidade de trabalho.

Em resumo, é possível afirmar que: a) nem sempre a tecnologia é um fator crucial para o desenvolvimento econômico; b) quando a tecnologia desempenha papel econômico importante, nem sempre necessita de um sistema científico básico que a acompanhe.

O relacionamento entre a atividade científica e a atividade empresarial tem sido freqüentemente exagerado. Na realidade, somente algumas poucas empresas internacionais como a Bell, por exemplo, ou a Kodak, têm condições de manter laboratórios e um quadro de cientistas de alto nível e com autonomia para trabalharem com independência, em temas muitas vezes longínquos dos interesses mais imediatos da empresa. A grande maioria dos cientistas de alto nível trabalha, em todo o mundo, em universidades ou centros governamentais ou independentes de pesquisa, e as empresas tendem em geral a se concentrar na chamada "R&D", pesquisa e desenvolvimento, que é a parte mais aplicada do ciclo de conhecimentos.

No Brasil, ao lado de importantes exceções, pareceria que a situação mais geral, dadas as características da economia brasileira, de ser aberta e receptiva ao sistema capitalista internacional, é aquela em que a insistência governamental na nacionalização da tecnologia e no controle da compra de patentes é percebida como obstáculo à livre iniciativa, dentro da lógica mais conveniente de mercado. Essa contradição explica, talvez, a debilidade crônica de instituições da área do Ministério da Indústria e Comércio responsáveis pela política de patentes do país. Ela explica também a pouca utilização industrial de projetos aparentemente viáveis tecnicamente e desenvolvidos em universidades e instituições governamentais de pesquisa. Em resumo, dentro da lógica estritamente empresarial e de mercado, os esforços de desenvolvimento de tecnologias nacionais visando à sua exploração industrial tendem a ser vistos como inviáveis e desperdiçadores de recursos. Na medida em que a atividade científica é vista como parte da tecnologia, ela também sofre.

A ausência de um interesse mais direto do setor empresarial pela pesquisa tecnológica afeta, ainda que indiretamente, a área científica. Existe pouca demanda para técnicos de formação elevada, e isso desestimula os centros de formação universitária; há pouca ou nenhuma solicitação de serviços técnicos mais qualificados aos centros de pesquisa, que se limitam, na maioria das vezes, a trabalhos de rotina de controle de qualidade, testes ou de implantação de sistemas de controle; não se forma, assim, a cadeia de atividades que vai da pesquisa científica mais pura à atividade mais aplicada, vinculando universidades, laboratórios, centros de pesquisa, empresas, mercado.

Em conseqüência, existe uma propensão dos que examinam o problema da ciência de uma óptica empresarial a considerá-la uma atividade inútil, um luxo desnecessário, sem atentar, evidentemente, para o papel que a própria ciência pode, eventualmente, desempenhar para alterar essa situação, se estimulada de forma independente.

Política científica das tecnologias de grande porte

Esse tipo de política científica tem como principal sustentação as grandes corporações governamentais, a começar pelas Forças Armadas e incluindo eventualmente empresas de grande porte. Ela se superpõe assim, em parte, com a "comunidade técnico-científica e de planejamento", mas trata-se de um setor dessa comunidade dotado de forte estrutura organizacional e recursos econômicos e administrativos vultuosos. Seu objetivo é a aquisição de autonomia de operações e o controle nacional e institucional de recursos técnicos estratégicos.

A energia nuclear, telecomunicações, produção de armamentos, computadores, indústria aeronáutica, atividades aeroespaciais, são alguns exemplos de projetos de interesse dessas corporações. São em geral projetos que exigem especialistas com formação técnica e científica de alto nível. Uma das características mais centrais da política científica orientada para essas tecnologias é a verticalização: existe uma tendência para unificar todas as etapas relacionadas com o desenvolvimento dessas tecnologias dentro de um mesmo marco institucional, desde a pesquisa básica até os processos de desenvolvimento dos produtos finais, e incluindo a formação de especialistas. Esses empreendimentos tecnológicos muitas vezes dependem da compra de tecnologias estrangeiras e de serviços de empresas especializadas internacionais; contudo, a tendência é manter o mínimo de interface com outras instituições do país que tenham atividades próximas mas a partir de uma base institucional distinta.

Esses programas são responsáveis, muitas vezes, pela criação de instituições de ensino e pesquisa à margem dos sistemas nacionais, que possam responder de forma mais rápida e eficiente a seus interesses. Exemplos importantes no Brasil são o ITA, o IME e, mais recentemente, a vinculação de centros de pesquisa de energia nuclear à Nuclebrás. Como atesta o documento de "Avaliação e Perspectivas" do CNPq para a área de energia nuclear de 1977, o Instituto de Energia Nuclear e o Instituto de Pesquisas Radioativas "foram criados nos campi da UFRJ e da UFMG por convênio, mas desde que passaram a pertencer à Nuclebrás o nível de colaboração com essas universidades diminuiu muito, em comparação com a época em que eram ligados à Comissão Nacional de Energia Nuclear" (p. 21).

Muitas vezes, como no caso do Instituto Tecnológico da Aeronáutica, essa relativa marginalidade permite o desenvolvimento de centros de alto nível, que podem funcionar sem os entraves burocráticos do Ministério da Educação, pagando salários mais adequados a seus professores, e exigindo mais dos alunos. Em outros casos, instituições de ensino isoladas podem nunca chegar a desenvolver as características de liberdade e estímulo ao trabalho intelectual sem as quais a atividade científica de vanguarda não pode crescer.

De qualquer forma, instituições de ensino e pesquisa paralelas, mesmo quando são eficientes, têm uma disfuncionalidade importante; elas retiram do sistema universitário e de pesquisa recursos, talentos e pressão política para que melhorem, e nesse sentido favorecem a estagnação, ainda que, em si mesmas, essas instituições isoladas possam ter contribuições importantes a dar.

Conclusões e proposições finais

A análise da política da ciência no Brasil e das diversas policies dela resultantes mostra que está longe de haver um consenso no país a respeito de para que serve sua ciência e sua tecnologia. A discussão anterior sobre aquilo em que consiste, na realidade, uma policy serviu para mostrar que essa falta de consenso não pode ser resolvida de forma "técnica" ou científica, porque ela tem a ver, exatamente, com a imagem do Brasil futuro que cada um dos setores envolvidos tem e procura fazer prevalecer através das políticas que propugna.

A aparente desorganização e incoerência do quadro esboçado até aqui só deveria preocupar pessoas excessivamente dependentes de organogramas. As sociedades modernas são normalmente complexas e contraditórias, e costumam ter bastante redundância, superposição e oposições entre diversos setores sociais desempenhando atividades aparentemente similares ou concordantes. É essa redundância que permite falhar em alguns casos e acertar em outros, tentar várias vias ao mesmo tempo, e ir resolvendo, na prática, e não *a priori*, os melhores caminhos a serem seguidos. O custo dessa redundância e incoerência não é demasiado caro: no caso da ciência, ele é, certamente, muito mais barato que muitos projetos ambiciosos de tecnologia aplicada e engenharia, de resultados sociais duvidosos.

O quadro também permite ver que a ciência não conta, no Brasil, com setor social expressivo que a apóie enquanto atividade específica, nem agência governamental que tenha como preocupação primordial o apoio à atividade científica. (A FAPESP, no nível estadual, é uma importante exceção.) Isso faz a atividade científica no Brasil bastante vulnerável, e cria uma situação em que ela se vê na contingência de justificar sua existência e seus custos de forma nem sempre condizente com os fatos.

Em consequência, pareceria que o mais importante em uma ação governamental de apoio à atividade científica no Brasil seria dar à ciência condições de se desenvolver em toda a sua plenitude, segundo sua própria lógica de crescimento, e não para atender diretamente às demandas dos setores educacional, tecnológico, econômico ou militar. O caminho para isso consiste em dar aos cientistas uma posição muito mais central nas instituições responsáveis pela política científica e, ao mesmo tempo, reduzir as amarras que ultimamente se tem buscado estabelecer entre a ciência e outras áreas de atividade, no nível da programação global e do planejamento.

Isso não significa tratar a ciência como uma atividade isolada em outra torre de marfim. Os cientistas devem ser estimulados a participar de atividades educacionais, tecnológicas e industriais, através de uma multiplicidade de vínculos pessoais e inter-institucionais. Mas isso deve ser feito a nível concreto, específico, e não a nível de planejamento. Mais ainda, isso não pode ser feito á custa

da autonomia das instituições especificamente de pesquisa, que se deveriam guiar, essencialmente, por suas vocações.

A legitimidade da atividade científica no Brasil deve ser mantida e estimulada exatamente pelo potencial multiplicativo que a atividade científica possui, quando é exercida com plenitude e em vinculação com outros setores da sociedade. Além disso, ela deve ser estimulada porque a ciência, o conhecimento, são bens em si mesmos, que valem enquanto tal. Para que essa legitimidade se estabeleça, é natural e necessário que os cientistas participem, como cidadãos, do processo político nacional mais amplo, onde são tomadas as decisões mais importantes e que afetam o país como um todo e o seu sistema científico em particular. Citando ainda Salomon, "os cientistas são competentes para definir objetivos sociais não porque eles tenham mais acesso do que outros a instrumentos para isso, mas porque, como cidadãos, e ao lado de seus colegas não cientistas, desejam que as coisas se encaminhem em determinado sentido. Eles podem mudar a direção do esforço de pesquisa e fazê-lo mais racional e mais de acordo com as intenções do discurso científico, não influenciando o sistema de pesquisa como um meio a serviço do Estado, mas influenciando os próprios fins do Estado, diretamente" (p. 33).

Se os cientistas não devem limitar-se à ciência, também é verdade que a ciência não pode ficar limitada aos cientistas. Como grupo que custa à sociedade, e que tem uma tendência inerente ao crescimento, a comunidade científica deve estar aberta ao escrutínio e à crítica dos demais setores da sociedade. Em primeiro lugar, a comunidade científica deve estar aberta ao escrutínio de seus pares, nacional e internacionalmente. A ciência só é ciência quando é de nível internacional, quando é de fronteira, e não tem sentido manter uma atividade científica de segunda classe no país a pretexto do subdesenvolvimento nacional. Essa exposição dos cientistas nacionais ao escrutínio internacional pode levar a decisões difíceis quanto a opções de áreas, linhas de trabalho e instituições a serem estimuladas ou descontinuadas. Essas decisões só podem ser feitas de maneira razoável com a participação da própria comunidade científica mais ampla.

As atividades da ciência também devem estar submetidas ao escrutínio de setores não científicos da sociedade. Esse é um ponto extremamente delicado, porque leva facilmente a tentativas obscurantistas de submeter a busca do conhecimento a dogmas ou preconceitos de um ou outro tipo. Ao mesmo tempo, existem hoje áreas de pesquisa extremamente caras, como a física de partículas, ou potencialmente perigosas, como as de engenharia genética, ou de interesse intelectual discutível, como as de biologia taxonômica, que necessitam ser vistas e discutidas por um público maior do que aquele formado pelos cientistas mais diretamente envolvidos com esses temas, e que já investiram o suficiente para não poderem tratar do assunto com isenção.

O caráter político da política científica não deveria ser objeto de preocupação, mas de aceitação e reconhecimento. O futuro é incerto, existem muitas tendências tratando de conduzir o país para objetivos distintos, e só um processo político aberto e contínuo pode' permitir a formação de um eventual consenso sobre os caminhos a serem seguidos pela ciência e tecnologia nacionais. É importante, para isso, tratar de eliminar dos problemas de política científica sua aparência esotérica e hermética, e traduzi-los em linguagem mais universal, de tal forma que eleve o debate nacional a respeito desses problemas.

Como se explica que as incoerências e a diversidade de orientações e objetivos dos diversos setores interessados em ciência e tecnologia não sejam mais evidentes do que são? Uma explicação é que a linguagem de planejamento e de sistemas, utilizada pelos administradores, tende muitas vezes a ocultar diferenças e contradições reais. Mais profundamente, no entanto, deve ser dito que o crescimento do sistema brasileiro de ciência, tecnologia e educação pós-graduada, ocorrido nos últimos anos, deu-se em um período de abundância de recursos para esse setor, graças ao aumento da capacidade financeira do governo, e ao ponto de partida inicial bastante modesto.

É de supor que daqui para a frente, no entanto, os recursos comecem a escassear, ou pelo menos parem de crescer. Nessa situação, a competição por recursos escassos tornar-se-á mais intensa, e essa é, como vimos, a própria definição do processo político. A explicitação do contexto mais amplo em que se desenvolve a política científica no Brasil, o reconhecimento de que a diversidade é legítima, e o fortalecimento da comunidade científica enquanto tal, são condições essenciais para que os sucessos dos últimos anos não sejam perdidos.

Não há razão para crer que, em situação de escassez de recursos, a ciência seja necessariamente poupada. Para que ela tenha uma chance, no entanto, existem algumas condições políticas indicadas mais acima que podem ser implementadas. Isso seria o básico, salvo melhor juízo, para firmar as bases de uma política para o desenvolvimento das ciências no Brasil.

É importante lembrar, finalmente, que "a ciência" não é um todo homogêneo, como este texto poderia fazer supor. Dentro da comunidade científica existe também política por recursos, por autonomia, por ênfases em diferentes linhas de trabalho, por prioridades. Esse processo político é um dos principais mecanismos pelos quais o dinamismo da comunidade científica é mantido, e não exclui que exista uma área bastante comum de interesses e pontos de vista que permitam que essa comunidade se apresente de forma bastante integrada ante os demais setores sociais que se interessam pelo setor de ciência e tecnologia,

Algumas sugestões concretas que poderiam ser derivadas desta discussão são as seguintes:

a) tornar explícito que os planos nacionais de desenvolvimento científico e tecnológico não deverão ser planos integrados e coerentes, mas um agregado de planos setoriais;

b) descentralizar as instituições de desenvolvimento científico, tecnológico e educacional, dando a cada uma dessas áreas suficiente autonomia de decisão e um montante previsível de recursos;

c) na área científica, manter cientistas de prestígio como responsáveis pelas instituições que lhes dizem respeito, não somente como assessores, mas também como executivos em nível mais alto (no Brasil, isso já ocorre, por exemplo, na área econômica, onde os ministros devem ser necessariamente economistas conceituados);

d) intensificar o sistema de avaliação dos programas de pesquisa científica por uma série de mecanismos inter pares: contratação de trabalhos sobre "estados da arte", visitas de especialistas internacionais, organização de painéis de discussão e avaliação;

e) exposição contínua dos centros de pesquisa científica a setores afins da área de tecnologia, de ensino de pós-graduação etc., para impedir que os mecanismos de avaliação inter pares se transformem em sistemas de simples autodefesa das comunidades científicas.

f) institucionalização dos centros de pesquisa mais importantes do país, independentemente de seu contexto (em universidades, institutos privados, ministérios etc.). Isso significa essencialmente dar condições orçamentárias permanentes para esses centros, livrando-os da instabilidade dos financiamentos bianuais da FINEP, fundações estrangeiras etc.;

g) eliminação dos processos burocráticos e centralizados de reconhecimento ou credenciamento de cursos de pós-graduação e seus respectivos títulos. Isso permitirá que cada título valha tanto quanto a instituição que o proporcione. Eliminação, também, de títulos de pós-graduação como exigência formal para o exercício de qualquer atividade a não ser as estritamente científicas.